

《調査と資料》

ピレネー山地，亜高山帯における穿孔動物によるマウンドの形成

Ⅲ：ラトゥレット山，オビスク山，ソセドウ山における斜面方位別の観察

知 念 民 雄

1 研究目的と方法

1.1 研究目的

斜面表層あるいは土壌層の攪乱を地形プロセスの観点から理解しようとする従来の研究において，対象となった動物は哺乳類から小型土壌動物まで多岐にわたる (Evans, 1988; Viles, 1988; 知念, 1991; Butler, 1995)。もぐらに代表される穿孔動物 (burrowing animals) ——

斜面表層の攪乱に寄与する——の地形プロセスにおよぼす影響を明らかにすることを目的に，1995年から1996年にかけてフランスのピレネー山地亜高山帯において野外調査を実施した。もぐらに代表される穿孔動物によって地表に搬出される表層物質は一般にマウンド (mound) の形態を示す。本稿は，前報 (知念, 2001, 2002) 同様に，野外観測によってえられた基礎的資料 (攪乱を受けた斜面の記載，マウンドの観測結

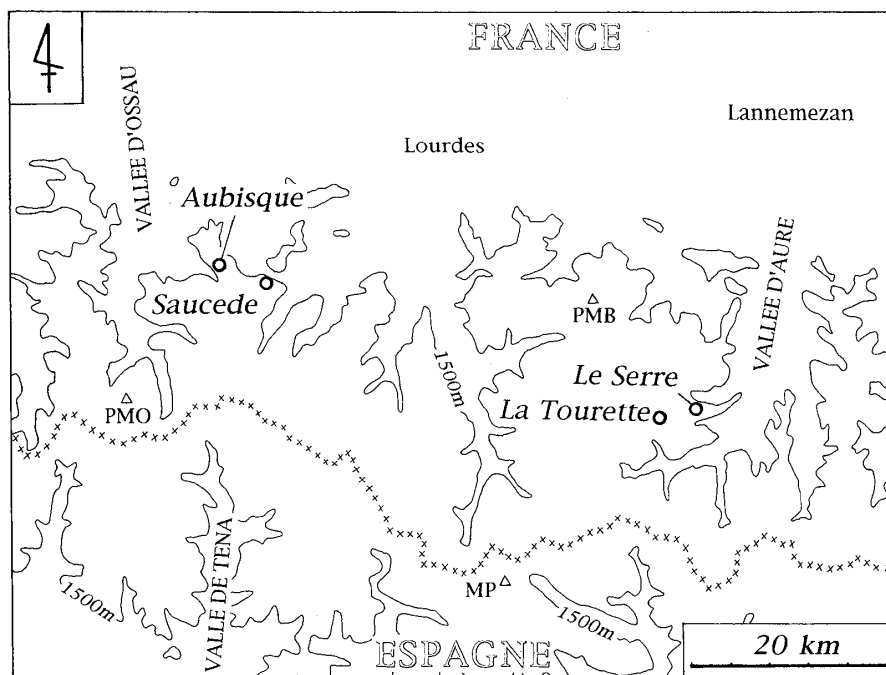


図1 研究地域の位置

図には1500mの等高線が描かれている。図の東側の，オール谷 (Vallée d'Aure) ——その中をネスト川がランヌムザン方角へ流れている——の上流域にルセール山とラトゥレット山が位置する。図の中央には，ルルドからガヴァルニー圏谷 (Cirque de Gavarnie) にいたる深い谷——その中をポー川 (Gave de Pau) が流れる——が走る。ラリュン (Laruns) ——図の西側のオッソー谷 (Vallée d'Ossau) 中にある——の東にオビスク山とソセドウ山が位置する。

MP: Monte Perdido (3355m), PMB: Pic du Midi de Bigorre (2872m), PMO: Pic du Midi d'Ossau (2884m)。

表1 Four mountains studied in the Pyrenees

Mountain	Altitude, m	Observation date	Remarks
La Tourette	2328	Oct. 1995	Ski runs
Le Serre	2017	Aug. 1995	
Aubisque (Turon de l'Ausetch Loung)	1747	Oct. 1995	Ski runs
Saucède (Turon de Saucède)	1571	Nov. 1995	

For location of transects of each mountain see Fig. 2-4.

Mountain name in parentheses after IGN map, France (Série Blue, 1:25000).

For results of observation at Le Serre see Chinen (2001, 2002).

果)を提示する。

一連の野外調査は4つの山地(ルセール山, ラトゥレット山, オビスク山, ソセドゥ山)でおこなわれた。高度差によるマウンド形成の変異を念頭におき, 標高の異なる山を選んだ。前報(IとII)ではルセール山における斜面方位別のマウンドの分布と定点プロットでの一年間の変化を報告した。本稿(III)ではラトゥレット山, オビスク山, ソセドゥ山における斜面方位別のマウンドの分布を報告する。穿孔動物による表層攪乱の空間的な分布に焦点をあてる。

研究テーマ設定の背景や問題の所在については前報にて若干論じたので, ここでは詳述しない。

1. 2 研究地域と方法

1.2.1 研究地域の概要と観測方法

標高差によるマウンド形成の違いを検討すると同時に, 調査地へのアクセスの容易さ, 植生の相観的な類似, 山頂付近の斜面形態(勾配, 東西南北方向の斜面形の平滑さ)も考慮して, ピレネー山地亜高山帯から次の4地域を選定した(表1)。図1は, ラトゥレット山(La Tourette, 標高2328m), ルセール山(Le Serre, 標高2017m), オビスク山(Turon de l'Ausetch Loung, 標高1747m), ソセドゥ山(Turon de Saucède, 標高1571m)の位置を示す。後者2つの山名は, IGN (Institut Géographique National, France)

地図(縮尺2万5千分の1, Série Bleue)ではそれぞれTuron de l'Ausetch Loung, Turon de Saucèdeと記されているが, 本稿では便宜上, 単にオビスク山, ソセドゥ山とよぶ。

ラトゥレット山からルセール山にいたる山塊は古生代の地層(主に, 頁岩, 石灰岩, 砂岩)で構成される。オビスク山付近およびソセドゥ山塊は古生代の地質(砂岩や頁岩)からなる。

ピレネー高地での観測資料にもとづき, Del Barrio *et al.* (1990)は冬季(12月~3月)の平均気温0℃は標高約1700mあたりに位置すると推定している。したがって, この標高以上は積雪がみられると推測できる。

動物活動に起因する斜面表層攪乱の地形学的な研究においては従前の事例が少なく, 確固とした研究方法論がない。したがって, 前報と本報告で採用した方法に, すなわちトランセクト方角, トランセクト幅, 方形区間の距離, 方形区の面積決定にあたっての積極的な根拠はない。なるべく客観的に理解することを念頭において, 方法を練ったにすぎない。

ラトゥレット山, オビスク山, ソセドゥ山ともに, 山頂から東西南北の4方角へ測線(トランセクト)を設定した。ある基準点から目標の地点までなるべく直線状に歩くことにより, 観察対象範囲の選択恣意性を除くようにした。すなわち, 眼前のマウンドの多寡を考慮せずに, 数百メートルあるいはそれ以上先の目標(風景

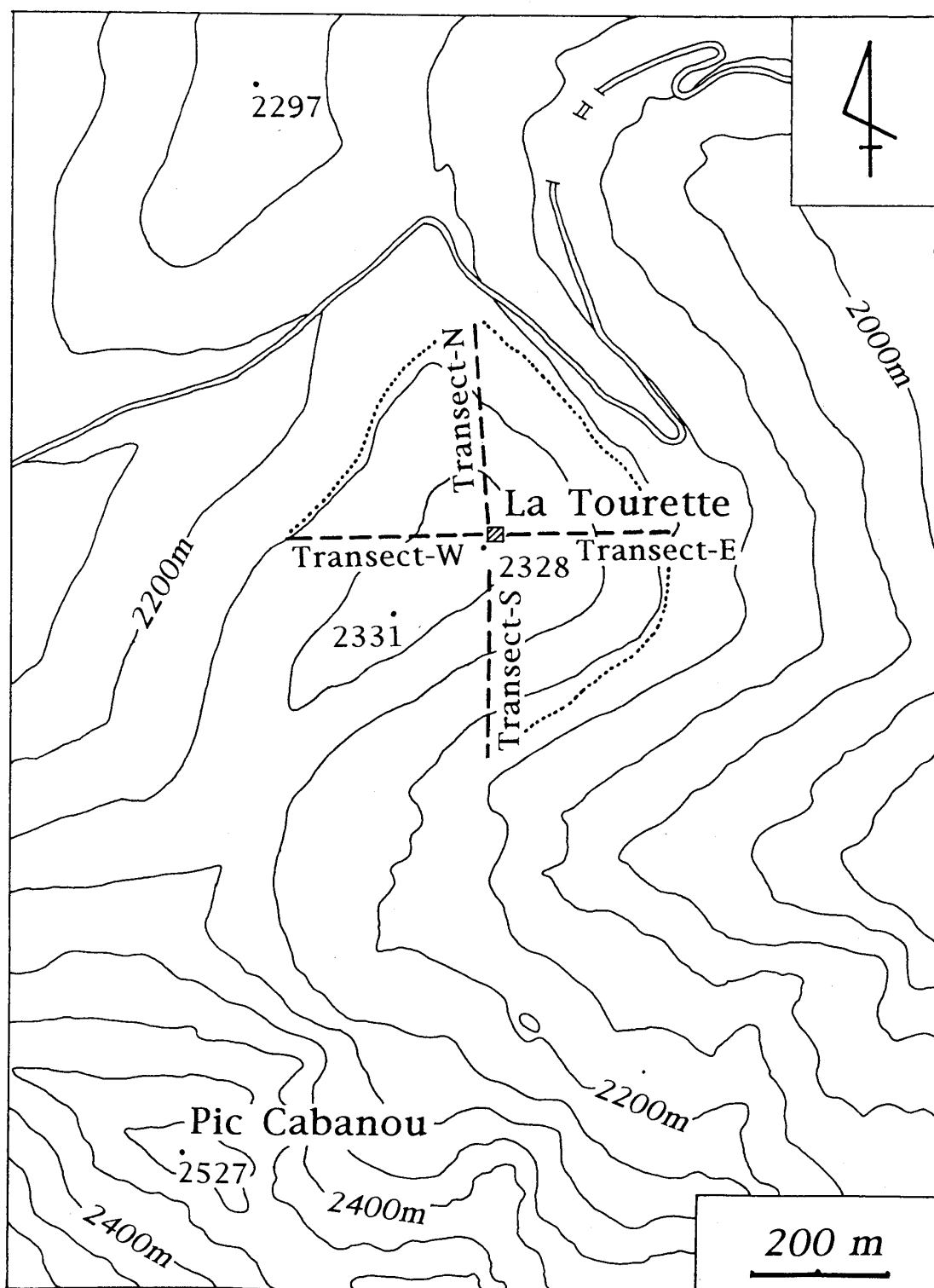


図2 ラトゥレット山におけるトランセクトの位置

東西南北方向のトランセクト以外に，4トランセクト末端を結ぶ点線に沿っても観察をおこなった。ラトゥレット山の南—東にのびる谷の頭部（約2100m～2200m）付近—では，マーモットの巣穴および巣穴から排出された土砂が観察された。マーモットによる土砂の搬出は，一連の論考（知念，2001，2002，および本稿）の対象ではないので，ここでは取りあげない。等高線はIGN地図（縮尺2万5千分の1，Série Bleue）による。

のなかの目印)を決定してのちに、トランセクト(歩く方角)を設定した。3つの山における合計12のトランセクトの長さ(約150~280m)は一定でない。トランセクトの長さが一定でない理由は、一部の便宜上の理由(たとえば、ガリーを含まないように設定したオビスク山の西トランセクト)以外にない。

各山におけるトランセクト長は歩数をもとに算出した。その際の一步あたり約60cmという値は、ルセール山頂付近の勾配20度の斜面にて175mの斜距離を実際に歩いたことから導かれた。一連の報告(I~III)のなかでの歩測量はこの値を基準にしている。

前報(知念, 2001, 2002)の方法——測線沿いに数十mおきに設定した方形区(10m × 10m)内で観察する方式——と、ここでの観測方法は異なる。本研究でマウンドを観察した範囲は、各基準線(測線)に沿う10m幅(片側5m, 両側あわせて10m)である。幅の設定は巻尺により厳密に測量したのではなく、目測によるものである。ただし、測線のあいだで大幅な差異が生じないように、各測線につき2~3ヶ所にて、折り尺や巻尺で片側5m幅を確認した。

トランセクトでは直径約20cm以上のマウンドを記載した。それ以下の大きさのマウンドは無視した(計測していない)。マウンドは一般

に平面形として楕円状を呈する。マウンド大きさの計測時には、折り尺や巻尺を用いて径は10cm単位で、高さは5cm単位で読みとって記載した。マウンド観測の際には、まわりの微地形や植生などの地表状態も記載した。また、家畜の糞の分布や踏み跡(登山道)などにも注意を払った。

マウンドをつくる動物の確認(同定)は容易でない。いく種類かの動物が関与する可能性が高いが、もぐらに代表される穿孔動物によるマウンドがほとんどを占める(C. Dendaletche 私信, 1996)。

1.2.2 ラトゥレット山, オビスク山, ソセドウ山における観察 ラトゥレット山(山頂標高2328m)

ラトゥレット山の東、北および西側には、いくつかのスキーリフトが設置されている。スキー場造成にともなう地形改変は、リフト支柱の埋設、建物周辺の地均し、作業用およびアクセス道路以外ほとんど目につかない。ラトゥレット山頂における3測線(Transect-N, -E, -W)は、山頂の建物(図2参照)を基準に設定した。

北側のトランセクト(Transect-N)は地図上に特定できる地点と山頂の建物の鉄柱を結ぶ線である。北の峠に近い地点から山頂に向かって歩きつつ観察した(表2)。

表2 Geo-ecological setting along Transect-N, La Tourette

Steps from the starting point	Remarks
0~100	17 in gradient
170	Outcrop and gravels, 50% of plant cover
100~200	22 in gradient
200~300	21 in gradient
260	Gravelly local slope
300~440	26 in gradient
360	60~80% of plant cover
400	Turf-banked terraces
400~440	Land surface artificially modified

Starting point: Northern end of the transect-N, in downslope (Fig. 2).

Slope gradient in degree.

表3 Geo-ecological setting along Transect-E, La Tourette

Steps from the starting point	Remarks
0～70	18 in gradient
60～80	Gravelly slope in upper part
70～145	38 in gradient and concave in longitudinal profile
80～100	Talus-like slope
100～145	Outcrop
145～250	31 in gradient, gravelly slope and partly outcrop
250～290	36 in gradient
290～370	20 in gradient
370～390	8 in gradient and artificially modified slope

Starting point: Eastern end of the transect-E, in downslope.

東のトランセクト (Transect-E) は斜面下方の起点と山頂建物を結ぶ線である。下方の起点は、北トランセクト起点付近からほぼ等高線沿いに続く小道が東西方向の尾根と交差する地点である。その起点と山頂の建物を結ぶ線に沿って観察した (表3)。つまり斜面下方から山頂に向かって歩いた。

るスキーリフトの終点がある。南トランセクト (Transect-S) の起点はこのリフト終点である。起点からはコンパスの指す南方角に向かって斜面下方に歩きつつ、観察をおこなった (表4, 写真1)。起点と山頂建物との間は約40mの距離がある。

図2に示す山頂建物の南隣に南東方向にのび

表4 Geo-ecological setting along Transect-S, La Tourette

Steps from the starting point	Remarks
0～70	Artificially modified slope, more than 20 mounds with larger than 20 cm of diameter
70～120	32 in gradient, slope failure ?, half denuded
120～235	35 in gradient, coarse sediment excavated by marmot
180	A hole of marmot ?
235～315	27 in gradient
270	A mound (No. 1) with a hole
315	A mound (No. 2) with no hole on the surface
315～440	34 in gradient
335	Two old mounds of marmot ?
365	Two mounds of marmot
395	A mound of marmot
440	Two mounds of marmot

Starting point: Northern end of the transect-S, mountain top.

For mounds (No. 1, 2) see Table 15.

For upper slope of the transect see Photo 1.



写真1 ラトゥレット山の南トランセクト (1995年10月14日筆者撮影)

急斜面の上方に露岩地が望まれる (表4)。手前のレキ地を覆っている比較的に細粒な物質は、マーモットによって搬出された土砂であると思われる。ラトゥレット山の遠景は知念 (2002, 写真1) 参照。

表5 Geo-ecological setting along Transect-W, La Tourette

Steps from the starting point	Remarks
0 ~ 70	Artificially modified slope, mound not observed
0 ~ 100	16 in gradient
100 ~ 200	12 in gradient
200	22 in gradient, N30° W of slope direction
200 ~ 300	14 in gradient
300 ~ 400	22 in gradient
400	14 in gradient, N30° W of slope direction

Starting point : Eastern end of the transect-W, mountain top.
Dung of horse and sheep observed.

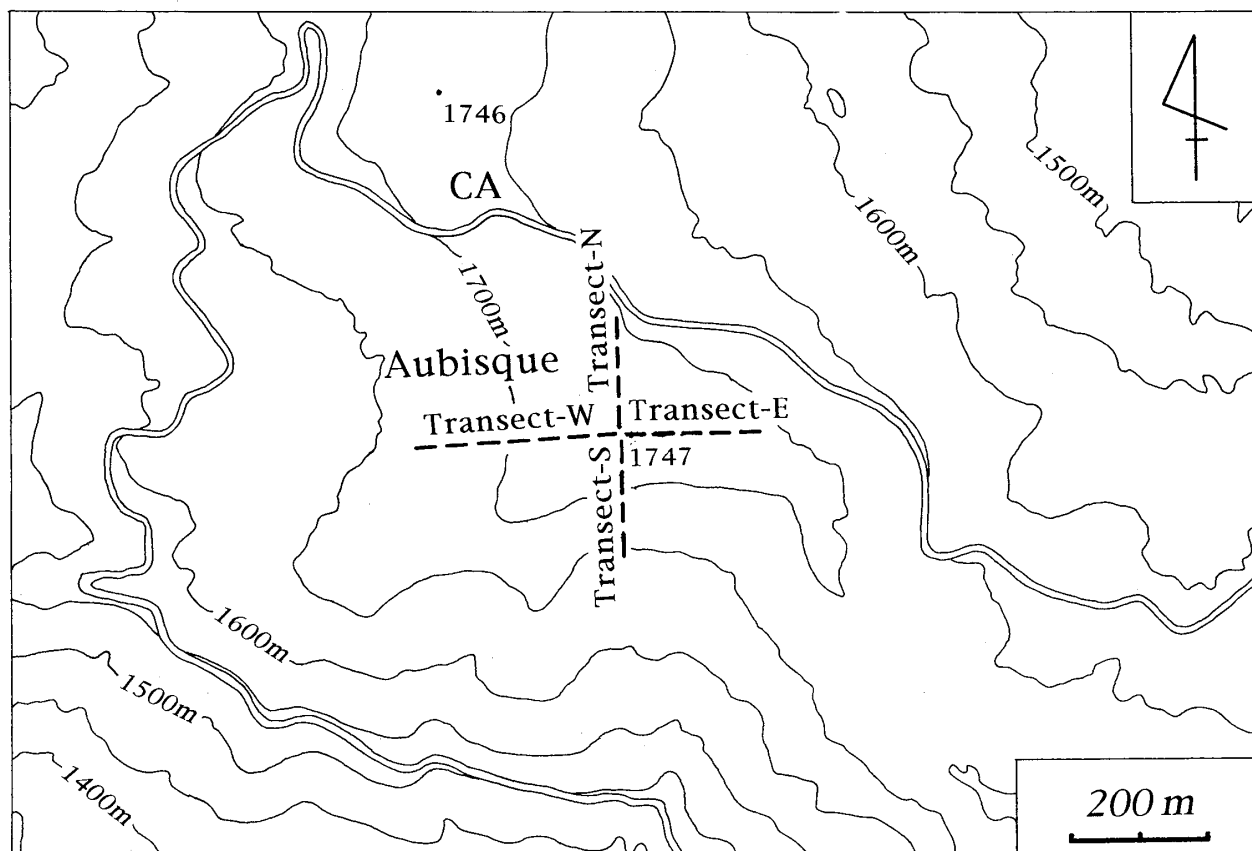


図3 オビスク山におけるトランセクトの位置

CA: オビスク峠 (Col d'Aubisque)。1747m のピークは Turon de l'Ausetch Loung である (IGN 地図)。等高線は IGN 地図 (縮尺 2 万 5 千分の 1, Série Bleue) による。

表6 Geo-ecological setting along Transect-N, Aubisque

Steps from the starting point	Remarks
0 ~ 20	10 in gradient
20 ~ 50	22 in gradient
0 ~ 50	Dung
50 ~ 115	24 in gradient, 36 in gradient, slope aspect (NE)
50 ~ 90	Partly bare surface (outcrop)
115	Foot-path
115 ~ 140	10 in gradient
140 ~ 214	16 in gradient
214	Foot-path, 16 in gradient, slope aspect (NE)
214 ~ 254	16 in gradient

Starting point : Mountain top (southern end of the transect-N, Fig. 3).
Slope gradient in degree.



写真2 オビスク山における西トランセクト（1995年10月17日筆者撮影）

頂上に鉄塔がみえる。手前のガリー頭部から山頂にかけての斜面が西トランセクトに相当する。東西南北のトランセクトの中で、この西トランセクト沿いに最も多くのマウンドが観察された（表16）。

西のトランセクト（Transect-W）は山頂の建物から西にのびるスキーリフトの線に平行する。山頂を起点にスキーリフトに平行するように目標（終点）を定めて歩きながらマウンドを観察した（表5）。

なおラトゥレット山においては、図2に示すように、4トランセクトの斜面末端を結ぶ線——山頂を取り囲む——沿いでも、同様な観察をおこなった。南トランセクトではマーモットによる搬出土も観察されたが、本稿では無視する。

以上の観察は1995年10月12日と14日に実施した。

オビスク山（山頂標高1747m）

北側のトランセクト（Transect-N）はオビスク山頂北にある車道（図3参照）の黒い斑点——

——遠方からも目だつ——と山頂を結ぶ線に対応する。山頂からこの黒い斑点を目標に歩きながら、マウンドの観察をおこなった（表6）。

東のトランセクトも、北トランセクト同様に、東にある車道の目印（道路の曲がり角）と山頂を結ぶ線に沿う。山頂から東斜面を下りながらマウンドを観測した（表7）。

南側のトランセクトは山頂と、南遠方の向かい側斜面——グレット（Gourette）スキー場として利用されている——に見える滝を結ぶ線に沿う。山頂を起点にして南の急斜面を下りながら観察した（表8）。南トランセクト末端からさらに約20m以上も下方の斜面——上方より勾配は緩い——には、ガリーが穿たれている。

西側トランセクト（Transect-W）は、斜面下方のあるガリー頭部（起点）と山頂の鉄塔を

表 7 Geo-ecological setting along Transect-E, Aubisque

Steps from the starting point	Remarks
0 ~ 18	2 in gradient
18 ~ 58	14 in gradient, heath
58 ~ 100	22 in gradient
81 ~ 91	Three mounds (No. 1 ~ 3), 26 in gradient, slope aspect (NE)
100 ~ 132	12 in gradient, no heath
132 ~ 200	0 in gradient
132	Concave in slope profile
132 ~ 142	Mounds (No. 4 ~ 8) observed, surface modified by human actions ?
142 ~ 157	Mounds (No. 9 ~ 94) observed, concave in horizontal and longitudinal profile, 8 in gradient, slope aspect (NE)
170	Slightly convex in slope profile
142 ~ 146	Two mounds (No. 95, 96)
156	A mound (No. 97)
161	Two mounds (No. 98, 99)
185	A mound (No. 100)
200 ~ 240	18 in gradient
223	Foot-path, mounds (No. 101 ~ 105)
240	15 in gradient, slope aspect (ENE)
240 ~ 340	16 in gradient
230 ~ 340	No heath

Starting point : Mountain top (western end of the transect).

表 8 Geo-ecological setting along Transect-S, Aubisque

Steps from the starting point	Remarks
0 ~ 15	14 in gradient
15 ~ 50	28 in gradient, small terraces, partly denuded slope, dung of horses
35	Two mounds (No. 1, 2)
50 ~ 74	30 cm deep of soil layer
57	Shale (slate) in lithology
74	Foot-path
50 ~ 273	32 in gradient, straight slope in horizontal and longitudinal profile, terrassette, heath
130	Foot-path
138	A mound (No. 3) with a hole of 3 cm in diameter

Starting point : Mountain top (northern end of the transect-S).

結ぶ線である。ガリー頭部には湧水が見られた。起点から山頂に向かい歩きながら観察をおこなった（表9、写真2）。

以上の観察は1995年10月17日におこなった。

なお、オビスク峠（図3）では夏季を中心に茶屋が営業する。また、銃を用いる鳥ハンターも出没する。観察当日（1995年11月初旬）も銃を手にしたハンター数人が見られたし、峠付近の尾根には衝立——身を隠して銃を構えるためのもの——も観察された。峠ちかくのオビスク

山頂の北西斜面では、1995年11月8日、約30頭の馬が放牧されていた。

ソセドウ山（山頂標高1571m）

ソセドウ山の山頂は丸みを帯びている（図4）。東西方向には比較的緩やかであるが、南北方向に急な斜面がひろがる。山の北側を東西に舗装道路が走る。スロール峠（Col de Soulor）からソセドウ山の南側麓まで、未舗装の車道がのびている。未舗装車道の終点はソセドウ峠（Col

表9 Geo-ecological setting along Transect-W, Aubisque

Steps from the starting point	Remarks
0～134	15 in gradient, slightly concave in both horizontal and longitudinal profile
64～84	22 in gradient, slope aspect (NW～WNW), mounds (No. 1～33)
85	Two mounds (No. 34, 35)
90	A mound (No. 36)
92	Two mounds (No. 37, 38)
120	Foot-path
134～247	16 in gradient, slightly convex in both horizontal and longitudinal profile
134～146	Mounds (No. 39～53)
146～161	Mounds (No. 54～92)
181～188	Mounds (No. 93～96)
201～220	Mounds (No. 97～102)
210～206	Mounds (No. 103～112)
232～247	Mounds (No. 113～138)
247～332	21 in gradient
272	A mound (No. 139)
332～407	16 in gradient
332～354	Road
365～367	Mounds (No. 140～150)
367～407	Artificially modified
407～474	10 in gradient
407～418	Mounds (No. 151～164)
418～432	Mounds (No. 165～191)
432～449	Mounds (No. 192～223)
449～461	Mounds (No. 192～223)
461～474	Mounds (No. 224～262)

Starting point: Western end of the transect-W, a gully head.

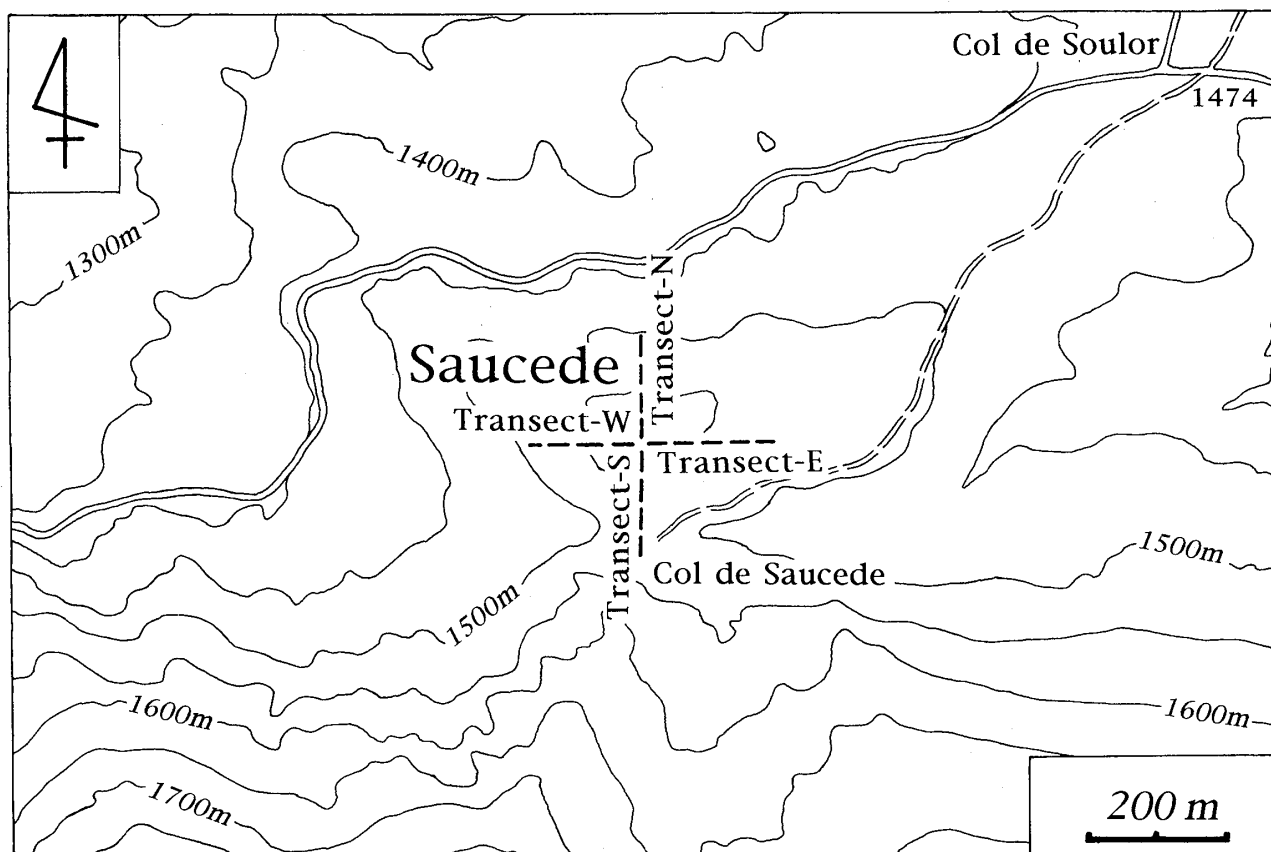


図4 ソセドゥ山におけるトランセクトの位置

ソセドゥ山（標高1571m）はIGN発行の地図中のTuron de Saucèdeに対応する。
等高線はIGN地図（縮尺2万5千分の1，Série Bleue）による。

表10 Geo-ecological setting along Transect-N, Saucède

Steps from the starting point	Remarks
0 ~ 72	42 in gradient, outcrop, shrub reaching 2 m high
0	Foot-path
72	Heath
72 ~ 164	35 in gradient, moss
0 ~ 164	No dung
164 ~ 227	20 in gradient
164 ~ 211	Shrub less than 50cm high creeping on the ground, heath, moss
227 ~ 267	8 in gradient
267 ~ 287	4 in gradient, grass without shrub
164 ~ 287	Dung

Starting point: Northern end of the transect-N (Fig. 4).
Slope gradient in degree.

表11 Geo-ecological setting along Transect-E, Saucède

Steps from the starting point	Remarks
0 ~ 21	8 in gradient
21 ~ 84	11 in gradient
0 ~ 84	Grass without shrub, spots of dried grass
84 ~ 251	18 in gradient, slope aspect (SE), heath
124	25 in gradient, many dung of sheep and goat, two mounds (No. 1, 2)
229	28 in gradient, two mounds (No. 3, 4)
251 ~ 311	3 in gradient
294 ~ 311	24 in gradient, slope aspect (S), mounds (No. 5 ~ 61)

Starting point : Mountain top (western end of the transect-E).

表12 Geo-ecological setting along Transect-S, Saucède

Steps from the starting point	Remarks
0 ~ 75	30 in gradient
75	A horse dung
75 ~ 165	18 in gradient
115	Small mounds, smaller than 20cm in diameter
165 ~ 233	16 in gradient
0 ~ 185	Heath
233 ~ 247	8 in gradient
185 ~ 247	Grass without shrub
247	Many dung of horse, sheep, etc.

Starting point : Col de Saucède.

de Saucède) にあたり、峠をはさんで東西にハイキング小道 (G.R.10) がのびている。

北のトランセクトは、山頂北を取り囲むように (ほぼ等高線沿いに) 巡らされている小道上のある点と山頂を結ぶ線である。小道沿いの地点は、山頂のおおよそ北にあることをコンパスで確認して選定した。起点 (斜面下方) から山頂に向かって歩きつつ、マウンドを観察した (表10)。この起点の斜面直上の急傾斜部分にて、直線状に歩けないときはジグザグに歩いた。

東側のトランセクト (Transect-E) は、山頂からコンパスの指す東遠方に尖塔の山 (ピーク) がめだったので、その山と山頂を結ぶ線に対応

する。山頂から斜面最大傾斜方向に斜交するように下りながらマウンドを観察した (表11)。

南側のトランセクトは、ソセドゥ山頂とその南のソセドゥ峠 (標高1525m, 図4参照) を結ぶ線である。峠から山頂に向かって歩きながら観察をおこなった (表12)。

西のトランセクト (Transect-W) 設定にあたって、山頂に立ち先ずコンパスのさす西方角を向くと遠方の断崖に割れ目が定位できたので、以後その割れ目を目標にして歩きながらマウンドを観察した (表13)。

以上の観察は1995年11月8日におこなった。

表13 Geo-ecological setting along Transect-W, Saucède

Steps from the starting point	Remarks
0 ~ 30	4 in gradient
30 ~ 64	14 in gradient
0 ~ 45	Grass without shrub
45 ~ 64	Heath
64 ~ 119	22 in gradient
64 ~ 99	Dense heath
119 ~ 166	24 in gradient
166 ~ 246	22 in gradient
99 ~ 246	Moss
230 ~ 246	Some foot-paths
246	Partly outcrop

Starting point : Mountain top (eastern end of the transect).

2 結果と若干の考察

2.1 ラトゥレット山

ラトゥレット山——東向きと南向き斜面は比較的急である——では南トランセクト沿いにわずか2つのマウンドが観察されたにすぎない(表14)。山頂の北をとり巻くような等高線(図2の点線)沿いでも観察したが、マウンドは認められなかった。山頂(建物の南隣の人工改変地)では20個以上のマウンドが観察されたが、トランセクト外ゆえに表には示されていない。南トランセクト沿いの2つのマウンドは山頂から約160~190mの距離にみられた(表15)。径6cmにも達するレキを搬出しているのが注目される。

2.2 オビスク山

トランセクトを設定した斜面のうち、東トランセクトは比較的緩傾斜であり、南トランセクトは急勾配をなす(表16)。マウンドは東トランセクトと西トランセクトに偏って分布する。

東、南および西トランセクト沿いのマウンドが表17~19に示されている。東トランセクトで観察されたマウンドの多くが新しい——ことが注目される。

2.3 ソセドウ山

ソセドウ山は北、南トランセクトが比較的急勾配の斜面に位置する。マウンドは東トランセクトのみで観察された(表20)。山頂から東へは緩やかな尾根が続いていること(表11)も、東トランセクトにマウンドが集中する原因のひとつかも知れない。マウンドの多くが古いこと(表21)は、観察時期(11月初旬)を反映している可能性もある。

トランセクト外でマウンド群が観察された(写真3, 4)ことも、マウンド分布を考えるうえで参考になる。

2.4 3地域の比較

調査地いずれの山にても、程度の差はあれ、マウンドが観察された。穿孔動物による斜面表層の攪乱は亜高山帯に広くみられることがわかった。マウンドの平面形は、表中に示してある長径と短径の平均値から、円形~楕円形であることがわかる。マウンドの大きさは径20~50cm, 高さは0~10cmである。なお、表中のマウンド高が0cmとの表記は、測定方法(知念, 2001, 2002)を考慮すれば、0~5cm高の範疇にはいると解釈すべきであろう。このなかには、地表に搬出された土砂がきわめて少ない—

表14 Transects set at La Tourette, 1995

Transect	Length of transect, steps (m)	Gradient, degree	Number of mound	Date of observation
Transect-N	440 (c. 260)	17 – 26	0	12 Oct. 1995
Transect-E	390 (c. 230)	18 – 38	0	14 Oct. 1995
Transect-S	440 (c. 260)	27 – 35	2	14 Oct. 1995
Transect-W	400 (c. 240)	12 – 22	0	12 Oct. 1995

For location of the transects see Fig. 2.

Length of transects (in parentheses, m) calculated after number of steps multiplied by 0.6m; the formula is also applied to other transects (Table 16, 20).

表15 Mounds observed along the transect-S, La Tourette

Mound number	Short axis, cm	Long axis, cm	Height Max. cm	New, Middle, Old	Slope gradient, degree	Max. long axis of gravel, cm
1	40	60	15	N	27	6
2	30	30	10	N	34	3

Both mounds, relatively fresh, formed between earth – hammocks on small terraces – dominated slope. A hole, 3 cm in diameter, was observed on the mound No.1.

表16 Transects set at Aubisque, 1995

Transect	Length of transect, steps (m)	Gradient, degree	Number of mound	Date of observation
Transect-N	254 (c. 150)	10 – 24	0	17 Oct. 1995
Transect-E	340 (c. 200)	0 – 22	105	17 Oct. 1995
Transect-S	273 (c. 160)	14 – 32	3	17 Oct. 1995
Transect-W	474 (c. 280)	10 – 21	283	17 Oct. 1995

For location of the transects see Fig. 3.

Length of transects in meter in parentheses.

——単に楕円形状に植生が剥がれたようにもみえる——マウンドも一部観察された。

マウンド分布は3地域の間にはかなりの差異が認められる。ラトゥレット山で2個、オビスク山で391個、ソセドゥ山で61個のマウンドが観察された。それぞれの山においても4トランセクト間でマウンド分布に極端な差がある（偏在する）ことが示された。ルセール山では南トランセクトにマウンド分布が集中した（知念, 2001）。マウンドは急勾配の斜面に少ないものの、緩斜面ゆえに多いとは限らない——本稿での結果が示すところである。マウンド形成の空間的分布の差異を生じる原因についての考察は別稿にゆずりたい。

マウンド形成（斜面攪乱）と斜面表層物質、放牧地としての土地利用などとの関係も、今後の興味深い課題である。

謝辞

Prof. C. Dendaletche (Univ. Pau, France)には動物の生態的側面をご教示いただいた。また、Dr. Marie-Therese Labarthe (Univ. Pau, France)には調査地へのアクセス上便宜をはかっていただいた。周 清氏（流通経済大学大学院）には資料整理の協力をいただいた。ここに感謝申しあげる。最後に、材料を提供し、さらにマウンド形成まで披露してくれた、もぐらをはじめとする動物たちに感謝したい。なお、本研究の実施にあたり流通経済大学留学基金（平成7年度）を使用した。

表17 Mounds observed at Transect-E, Aubisque, 1995

Mound No.	Diameter, Short axis, cm	Diameter, Long axis, cm	Height Max. cm	New, Middle, Old	Mound No.	Diameter, Short axis, cm	Diameter, Long axis, cm	Height Max. cm	New, Middle, Old
1	20	20	5	N	39	30	30	5	N
2	20	30	5	N	40	30	30	0	N
3	20	20	5	N	41	30	30	5	N
4	20	20	5	N	42	30	30	5	N
5	20	30	0	O	43	20	30	0	N
6	20	20	5	N	44	20	20	0	N
7	20	20	5	N	45	20	20	5	N
8	20	20	0	O	46	20	20	5	N
9	30	30	5	N	47	30	30	10	N
10	20	20	5	N	48	20	20	5	N
11	20	30	5	N	49	20	20	5	N
12	30	30	5	N	50	30	40	5	N
13	20	30	5	N	51	30	30	0	N
14	20	20	5	N	52	20	20	5	N
15	20	20	5	N	53	30	30	5	N
16	20	20	5	N	54	20	20	5	N
17	30	30	5	N	55	30	40	5	N
18	20	20	0	N	56	30	30	5	N
19	30	30	5	N	57	30	40	10	N
20	20	20	5	N	58	20	20	5	N
21	20	20	0	N	59	30	30	5	N
22	20	20	0	N	60	20	30	5	N
23	20	20	5	N	61	20	30	5	N
24	30	30	0	N	62	20	20	0	N
25	30	30	5	N	63	20	20	5	N
26	20	20	5	N	64	20	20	0	N
27	20	20	5	N	65	30	30	5	N
28	20	20	0	N	66	30	30	0	N
29	30	30	10	N	67	20	20	5	N
30	30	30	5	N	68	20	20	5	N
31	20	30	5	N	69	20	30	5	N
32	30	30	5	N	70	20	20	5	N
33	20	20	0	N	71	20	30	0	N
34	20	20	5	N	72	20	30	0	N
35	20	20	5	N	73	20	20	5	N
36	20	30	5	N	74	20	20	5	N
37	30	30	5	N	75	20	30	5	N
38	20	30	5	N	76	30	40	5	N

表17 (Continued)

Mound No.	Diameter, Short axis, cm	Diameter, Long axis, cm	Height Max. cm	New, Middle, Old	Mound No.	Diameter, Short axis, cm	Diameter, Long axis, cm	Height Max. cm	New, Middle, Old
77	30	40	5	N	92	30	30	5	N
78	30	30	5	N	93	30	30	5	N
79	20	20	5	N	94	20	20	5	N
80	30	30	5	N	95	30	30	5	N
81	20	20	5	N	96	30	40	5	N
82	30	30	10	N	97	30	30	5	N
83	30	30	5	N	98	30	20	5	N
84	30	30	5	N	99	20	20	5	N
85	30	30	5	N	100	20	20	5	N
86	30	30	5	N	101	20	20	5	N
87	30	30	5	N	102	20	20	5	N
88	20	20	5	N	103	20	20	5	N
89	30	30	5	N	104	20	20	5	N
90	30	20	5	N	105	20	20	5	N
91	30	40	5	N	Mean	24	26	4	N

All the mounds show no hole on its surface.

表18 Mounds observed at Transect-S, Aubisque, 1995

Mound No.	Diameter, Short axis, cm	Diameter, Long axis, cm	Height Max. cm	New, Middle, Old
1	20	20	0	O
2	20	30	0	O
3	20	20	5	N
Mean	20	23	2	

表19 Mounds observed at Transect-W, Aubisque, 1995

Mound No.	Diameter, Short axis, cm	Diameter, Long axis, cm	Height Max. cm	New, Middle, Old	Mound No.	Diameter, Short axis, cm	Diameter, Long axis, cm	Height Max. cm	New, Middle, Old
1	20	20	5	O	39	20	20	0	N
2	20	30	5	N	40	20	30	5	O
3	20	20	0	O	41	20	30	5	O
4	20	30	5	O	42	30	30	5	N
5	30	40	5	N	43	30	30	5	O
6	20	40	0	O	44	20	30	5	N
7	20	20	0	O	45	20	20	5	N
8	20	40	5	N	46	20	20	0	O
9	20	30	5	N	47	20	20	5	N
10	30	40	5	N	48	20	20	5	N
11	20	20	0	O	49	20	20	0	O
12	20	20	5	N	50	20	30	5	N
13	20	20	0	O	51	20	20	0	O
14	20	30	10	N	52	20	20	0	O
15	20	20	5	N	53	20	20	0	O
16	20	20	5	N	54	20	20	5	O
17	20	30	5	N	55	20	20	5	N
18	30	30	5	N	56	20	30	5	N
19	20	30	5	N	57	40	40	5	N
20	30	30	5	N	58	40	40	5	N
21	20	30	5	N	59	20	20	5	N
22	20	30	5	N	60	20	20	5	N
23	30	30	5	N	61	20	20	5	O
24	30	30	5	O	62	20	30	5	O
25	20	30	5	N	63	20	30	10	N
26	30	30	5	N	64	20	30	5	N
27	20	30	0	O	65	20	20	5	O
28	20	20	5	N	66	30	40	5	N
29	30	20	5	N	67	30	30	5	N
30	20	20	0	O	68	30	30	5	N
31	20	20	0	O	69	20	20	5	N
32	20	20	5	N	70	20	30	5	N
33	20	20	5	N	71	30	30	5	N
34	20	20	0	O	72	30	30	5	N
35	30	20	0	O	73	20	20	0	O
36	20	30	0	O	74	20	20	5	N
37	20	30	5	N	75	20	20	5	N
38	20	20	0	O	76	20	30	5	N

表19 (Continued)

Mound No.	Diameter, Short axis, cm	Diameter, Long axis, cm	Height Max. cm	New, Middle, Old	Mound No.	Diameter, Short axis, cm	Diameter, Long axis, cm	Height Max. cm	New, Middle, Old
77	20	20	0	O	115	20	20	5	N
78	20	30	5	N	116	20	20	5	N
79	20	20	5	N	117	20	30	5	N
80	20	30	5	N	118	20	20	5	N
81	30	30	5	N	119	20	20	5	N
82	30	30	5	N	120	20	30	5	N
83	20	20	5	N	121	20	20	5	N
84	20	20	5	N	122	20	20	5	N
85	30	30	5	N	123	20	30	5	N
86	20	30	5	N	124	20	20	5	N
87	20	20	5	N	125	20	40	5	N
88	30	30	5	N	126	20	20	5	N
89	20	20	0	O	127	20	30	0	O
90	30	30	10	N	128	20	20	5	N
91	20	20	5	N	129	30	30	5	N
92	30	30	5	N	130	20	20	0	N
93	20	20	5	N	131	20	20	0	N
94	30	30	10	N	132	20	20	5	N
95	30	30	5	N	133	30	30	5	N
96	20	20	5	N	134	20	30	5	N
97	40	50	10	N	135	20	20	5	N
98	30	40	10	N	136	20	30	5	N
99	20	20	0	O	137	20	20	5	N
100	20	20	5	N	138	20	20	5	N
101	30	30	10	N	139	20	20	5	N
102	20	30	5	N	140	30	30	5	N
103	30	30	10	N	141	30	40	10	N
104	20	20	5	N	142	20	20	5	N
105	20	20	5	N	143	20	20	0	O
106	20	30	10	N	144	20	20	0	O
107	20	40	5	N	145	30	30	0	O
108	20	20	5	N	146	30	30	0	O
109	20	20	5	N	147	20	30	10	N
110	20	20	5	N	148	30	30	5	N
111	30	30	10	N	149	30	40	5	N
112	20	30	5	N	150	30	60	5	N
113	20	20	5	N	151	40	40	0	O
114	20	20	5	N	152	30	30	0	O

表19 (Continued)

Mound No.	Diameter, Short axis, cm	Diameter, Long axis, cm	Height Max. cm	New, Middle, Old	Mound No.	Diameter, Short axis, cm	Diameter, Long axis, cm	Height Max. cm	New, Middle, Old
153	30	40	0	O	191	30	30	0	O
154	30	40	5	O	192	20	30	0	O
155	20	20	0	O	193	30	40	0	O
156	20	30	0	O	194	20	20	0	O
157	20	20	5	N	195	20	20	5	N
158	30	30	0	O	196	40	40	10	N
159	30	40	0	O	197	30	30	5	N
160	20	40	0	O	198	20	20	0	O
161	20	20	0	O	199	40	40	5	N
162	20	20	0	O	200	40	50	5	N
163	30	30	0	O	201	40	40	5	N
164	20	20	0	O	202	30	40	0	O
165	20	20	0	O	203	20	30	5	N
166	20	30	0	O	204	30	30	0	O
167	20	20	0	O	205	40	50	10	N
168	20	20	0	O	206	20	20	0	O
169	30	40	0	O	207	30	30	0	O
170	30	50	0	O	208	30	30	0	O
171	30	30	0	O	209	20	20	0	O
172	30	40	0	O	210	20	20	5	N
173	30	30	0	O	211	30	30	5	N
174	30	40	0	O	212	30	30	5	N
175	30	30	0	O	213	20	20	0	O
176	30	30	0	O	214	30	30	0	O
177	30	40	0	O	215	40	50	0	O
178	40	40	5	O	216	30	30	0	O
179	30	30	5	O	217	40	40	5	N
180	20	20	0	O	218	20	20	5	N
181	20	40	0	O	219	20	20	5	N
182	30	20	0	O	220	30	30	0	O
183	20	20	5	N	221	30	30	0	O
184	30	30	0	O	222	30	30	0	O
185	20	20	0	O	223	20	20	0	O
186	20	30	0	O	224	20	40	0	O
187	30	30	5	O	225	20	30	0	O
188	30	30	5	O	226	30	40	0	O
189	40	30	5	O	227	30	40	0	O
190	20	30	0	O	228	30	30	0	O

表19 (Continued)

Mound No.	Diameter, Short axis, cm	Diameter, Long axis, cm	Height Max. cm	New, Middle, Old	Mound No.	Diameter, Short axis, cm	Diameter, Long axis, cm	Height Max. cm	New, Middle, Old
229	40	40	0	O	257	30	40	0	O
230	30	40	0	O	258	30	50	0	O
231	40	30	0	O	259	30	30	0	O
232	30	30	0	O	260	30	40	0	O
233	30	40	0	O	261	30	30	0	O
234	30	30	0	O	262	30	20	0	O
235	30	40	0	O	263	30	30	0	O
236	50	50	0	O	264	40	50	0	O
237	30	30	0	O	265	30	30	0	O
238	30	40	0	O	266	30	30	0	O
239	30	30	0	O	267	30	40	0	O
240	20	40	0	O	268	30	40	0	O
241	40	40	0	O	269	30	40	0	O
242	30	30	0	O	270	30	30	0	O
243	20	30	0	O	271	40	40	0	O
244	20	30	0	O	272	30	30	0	O
245	30	30	0	O	273	20	20	0	O
246	30	40	0	O	274	30	30	0	O
247	30	50	0	O	275	20	30	0	O
248	30	30	0	O	276	20	20	0	O
249	20	30	0	O	277	40	50	0	O
250	30	30	0	O	278	30	30	0	O
251	30	30	0	O	279	30	30	0	O
252	20	30	0	O	280	40	50	0	O
253	20	40	0	O	281	30	40	0	O
254	30	40	0	O	282	30	40	0	O
255	20	20	0	O	283	30	30	0	O
256	20	30	0	O	Mean	25	29	3	

参考文献

- Butler, D. R. (1995) : *Zoogeomorphology*. Cambridge University Press, 231pp.
- 知念民雄 (1991) : 温帯における斜面プロセスに及ぼす動物活動の影響. 地形, 12(3), 235-241.
- 知念民雄 (2001) : ピレネー山地, 亜高山帯におけ

- る穿孔動物によるマウンドの形成 I: ルセール山における斜面方位別の観察. 流通経済大学論集, 36(2), 111-125.
- 知念民雄 (2002) : ピレネー山地, 亜高山帯における穿孔動物によるマウンドの形成 II: ルセール山における方形区の通年観察. 流通経済大学論集, 36(4), 119-134.

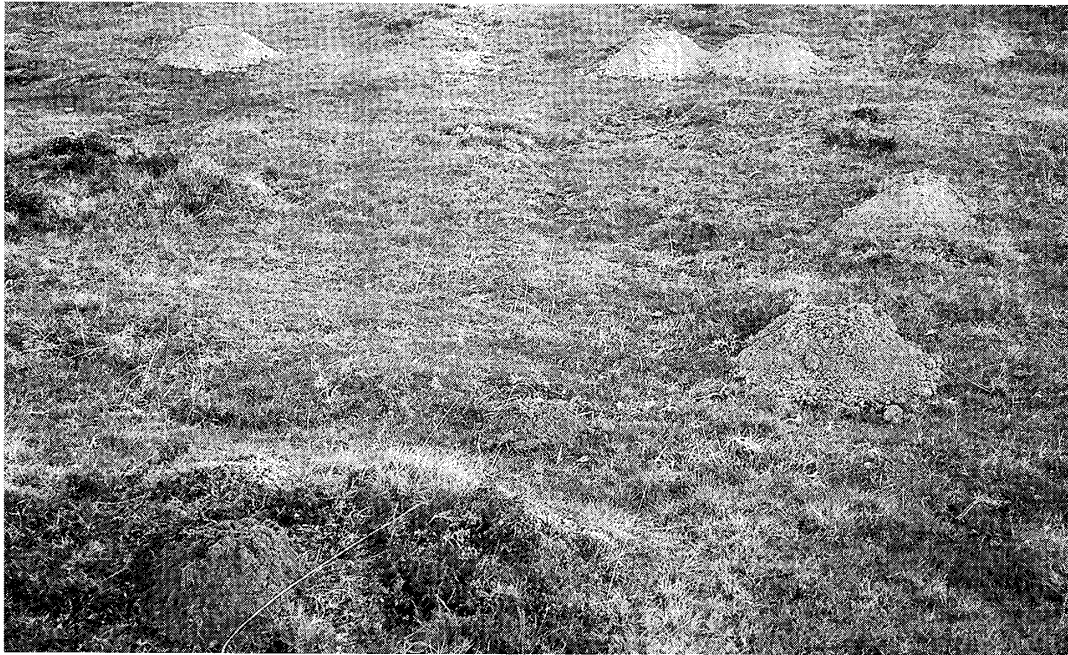


写真3 ソセドゥ山におけるマウンド群（1995年11月8日筆者撮影）

手前マウンドが後方のマウンド（白く写っている）より新しいことが，搬出土砂の湿り具合からわかる。左手前のマウンドは撮影日の当日か，あるいはその前日に形成されたと推測される。この地点は東トランセクト沿いではなく，東トランセクト東端よりさらに東に位置する。

表20 Transects set at Saucède, 1995

Transect	Length of transect, steps (m)	Gradient, degree	Number of mound	Date of observation
Transect-N	287 (c. 170)	8 - 42	0	8 Nov. 1995
Transect-E	311 (c. 190)	3 - 28	61	8 Nov. 1995
Transect-S	247 (c. 150)	8 - 30	0	8 Nov. 1995
Transect-W	246 (c. 150)	4 - 24	0	8 Nov. 1995

For location of the transects see Fig. 4.
Length of transects in meter in parentheses.

Del Barrio, G., Creus, J. and Puigdefabregas, J. (1990): Thermal seasonality on the high mountain belts of the Pyrenees. *Mountain Research and Development*, 10(3), 227-233.

Evans, R. (1988): The erosional impacts of grazing animals. *Progress in Physical Geography*, 22(2), 251-268.

Viles, H. A. (ed.) (1988): *Biogeomorphology*. Blackwell, 365pp.

表21 Mounds observed at Transect-E, Saucedo, 1995

Mound No.	Diameter, Short axis, cm	Diameter, Long axis, cm	Height Max. cm	New, Middle, Old
1	20	20	5	N
2	20	30	10	N
3	25	30	0	O
4	25	40	0	O
5	20	30	0	O
6	20	20	0	O
7	20	20	0	O
8	20	20	5	N
9	20	20	0	O
10	20	20	0	O
11	20	30	5	M
12	20	30	0	O
13	20	30	5	O
14	20	30	5	O
15	20	30	0	O
16	20	40	5	O
17	20	40	5	M
18	20	20	0	O
19	20	20	0	O
20	20	20	0	O
21	20	20	0	O
22	20	20	0	O
23	30	40	5	O
24	20	20	10	N
25	20	20	0	O
26	20	30	5	O
27	20	30	0	O
28	20	30	0	O
29	20	20	0	O
30	20	30	5	O
31	20	30	5	O
32	20	30	10	N
33	20	30	0	O
34	20	20	0	O
35	20	30	0	O
36	30	30	0	O
37	20	20	5	O
38	20	30	0	O
39	20	20	0	O
40	20	30	0	O
41	20	30	5	O
42	20	20	5	O
43	20	20	0	O
44	30	40	0	O
45	30	20	0	O
46	20	20	10	N
47	20	20	5	M
48	20	20	0	O
49	20	20	0	O
50	20	20	0	O
51	20	20	0	O
52	20	20	5	O
53	20	30	0	O
54	20	20	0	O
55	20	20	0	O
56	30	30	0	O
57	20	30	5	O
58	20	20	5	M
59	20	20	0	O
60	20	20	0	O
61	20	30	5	N
Mean	21	26	2	

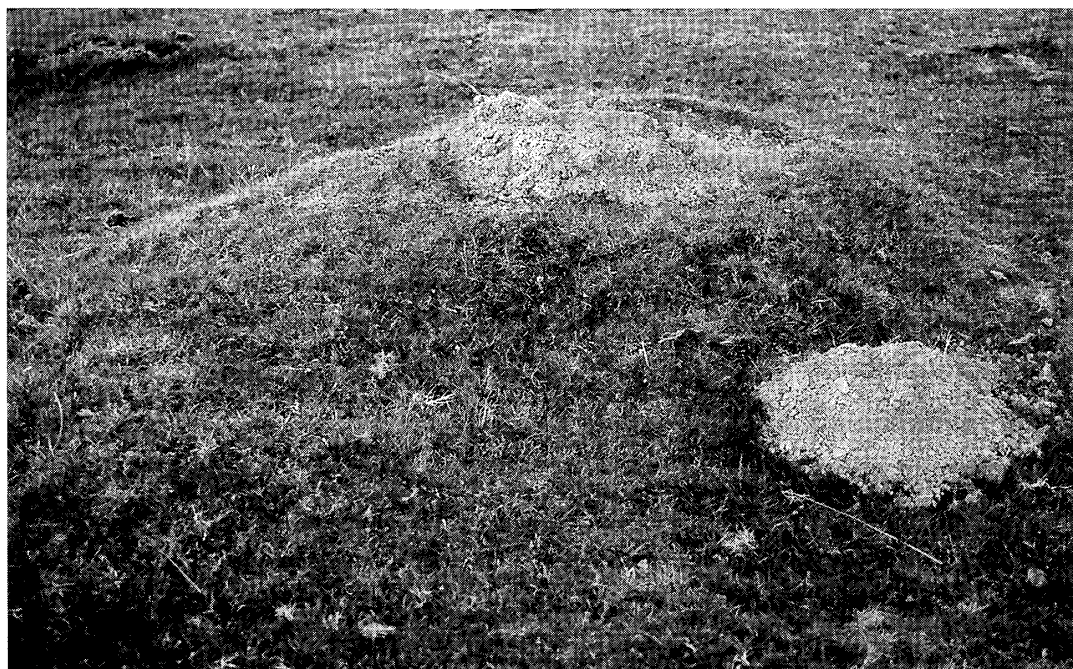


写真4 ソセドゥ山で観察されたマウンド (1995年11月8日筆者撮影)

トランセクト沿いで観察されたマウンドではない。山頂から北東にのびる尾根部分 (緩斜面, 3度の勾配) で観察された特色あるマウンドである。マウンドは長軸100cm, 短軸80cm, 高さ30cmの大きさである。大きなマウンド (土台) の上に小マウンドがトッピング (二次的に形成) されている。あたかも複式火山 (あるいは山頂に形成された溶岩ドーム) のようである。右下の小マウンドは側火山に譬えられよう。

ABSTRACT

CHINEN, T. (2003): *An observation of mounds of burrowing animals in the subalpine zone of the Pyrenees, France III: Spatial variation at La Tourette, Turon de l'Ausetch Loung, and Turon de Saucedé. The Journal of Ryutsu Keizai University, Vol.37(3), p.101-123.*

Mounds of burrowing animals such as moles, voles, etc. were observed in 1995 at the summital areas of La Tourette (2328m a.s.l.), Turon de l'Ausetch Loung (1747m a.s.l.), Turon de Saucedé (1571m a.s.l.), located in the subalpine zone of the central part of the Pyrenees, France. These areas, being different to some degree in summit altitude, were selected in view of comparison with the result of Le Serre mountains (2017m a.s.l.) (Chinen, 2001,

2002). Size and distribution of mounds along the transects *ca.*150~300m long and *ca.*10m wide on north-facing, east-facing, south-facing, and west-facing slopes at the three summital areas are described in the present paper. Geomorphic effects and geomorphological significance of the mound building (bioturbation and redistribution of earth materials) by burrowing animals will be discussed elsewhere.